

ДО ПИТАННЯ ПРО СТВОРЕННЯ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ РАДІОПОГЛИНАЮЧИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Лісачук Г.В., Кривобок Р.В., Захаров А.В., Пітак Я.М.,
Майстат М.С., Карпутін Б.А., Чефранов Є.В., Карпович О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

У роботі розглянуто напрям створення високотемпературних радіопоглинаючих керамічних матеріалів за композиційним напрямом на основі діелектричної матриці – славсоніту та сегнетоелектричної домішки – титанату стронцію. Ці матеріали зможуть знайти своє впровадження при створенні багатошарових радіопоглинаючих матеріалів та нових функціональних матеріалів для надвисокочастотної техніки.

У результаті проведеної роботи нами був досліджений вплив концентрації сегнетоелектричної домішки (титанат стронцію) у кількості від 10 до 90 мас. % на діелектричні та фізичні властивості композиційної кераміки.

Технологія виготовлення дослідних зразків була двустадійна. Перша стадія полягала у синтезі окремо титанату стронцію та славсоніту. Титанат стронцію є штучним матеріалом і його синтезували у стехіометричному співвідношенні $\text{SrO}:\text{TiO}_2 = 1$ з TiO_2 і SrCO_3 шляхом випалу при температурі 1350 °C у слабоокислювальному середовищі з витримкою при максимальній температурі 1 година. Перед синтезом тонкоподрібнені матеріали змішували та пресували у брикети. Синтез славсоніту проводили згідно складів та технології наведеної у літературі [1]. Далі матеріали, синтезовані на основі кристалічних фаз (славсоніт та титанат стронцію) подрібнювали та змішували у планетарному млині РМ 100 до залишку на ситі № 0063 не більше 1,5 %. Формування зразків для досліджень проводилось напівсухим способом на лабораторному пресі під тиском 20 МПа. Після сушки до залишкової вологості 1 % проводили випал дослідних зразків при двох температурах 1350 °C та 1400 °C з витримкою 1 година у слабоокислювальному середовищі.

Виконаний в роботі аналіз результатів вимірювання фізичних та діелектричних властивостей дозволив встановити оптимальне співвідношення компонентів в композиційній кераміці. Виявлено, що мінімальним значенням водопоглинання (W менше 1 %) та одночасно з відносно максимальним значенням діелектричної проникності (ϵ більше 50) має кераміка з вмістом кристалічної фази титанату стронцію SrTiO_3 більше 80 мас. %. Ці склади характеризуються наступними властивостями склад 8 та 9 з співвідношенням компонентів – славсоніт та титанат стронцію 20 : 80, 10 : 90 мас. % відповідно: W водопоглинання – 0,79 – 0,46 %, ρ уявна густина – 4080 – 4130 кг/м³ та ϵ діелектрична проникність – 50 – 60.

Узагальнення отриманих даних дозволяє зробити висновок, що розроблений склад композиційного керамічного матеріалу на основі славсоніту та титанату стронцію є перспективним для створення градієнтного радіопоглинаючого матеріалу.

Література:

1. Grygoruk V.I., Oliynyk V.V., Launets V.L., Zakharov A.V., Karputin B.A. Electrodinamic characteristics of ceramics based on $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ system in microwave range //Journal of Nano- and Electronic Physics– 2017. – Vol.9 №5– P. 05014-1–05014-5.